

22725

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor Hans-Jürgen KNAUP
Patent App. Not known
Filed Concurrently herewith
For MAKING PLATE WORKPIECE WITH REGIONS OF
 DIFFERENT THICKNESS
Art Unit Not known
Hon. Commissioner of Patents
Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


TRANSMITTAL OF PRIORITY PAPERS

In support of the claim for priority under 35 USC 119,
Applicant herewith encloses a certified copy of each application
listed below:

<u>Number</u>	<u>Filing date</u>	<u>Country</u>
10303184.7	28 January 2003	Germany.

Please acknowledge receipt of the above-listed documents.


Respectfully submitted,
The Firm of Karl F. Ross P.C.


by: Andrew Wilford, 26,597
Attorney for Applicant

27 January 2004
5676 Riverdale Avenue Box 900
Bronx, NY 10471-0900
Cust. No.: 535
Tel: (718) 884-6600
Fax: (718) 601-1099
je



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

 **Aktenzeichen:** 103 03 184.7

Anmeldetag: 28. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Benteler Automobiltechnik GmbH, Paderborn/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung
von einer in ihrer Dicke mindestens in einem
Bereich variierenden Platine

IPC: B 21 D, B 23 P

 **Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 19. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stark



BAT 16

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine

Zusammenfassung:

Ein Verfahren zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine (1a) aus einem flachen Metallblech (1) soll fertigungseinsparend gestaltet werden sowie den Einsatz auch von dünnen Metallblechen ermöglichen, wobei die eingebrachten Dickenunterschiede nicht längenabhängig sind. Hierzu wird das Metallblech (1) in einem Werkzeug (2) mit einem Stempel (4) durch Stauchen beaufschlagt. Das Material wird hierdurch parallel zur Blechoberfläche verschoben und bereichsweise bis zu einer gewünschten Dicke in eine entsprechende Ausnehmung (9), die in das Werkzeug (2) eingebracht ist, getrieben, wobei das Metallblech (1) gleichzeitig durch den Stempel (4) stirnseitig gestaucht und an mindestens der Metallblechseite, die der zu verdickenden Seite gegenüberliegt, gehalten wird. Es wird ebenfalls eine entsprechende Vorrichtung vorgeschlagen.

Fig. 2

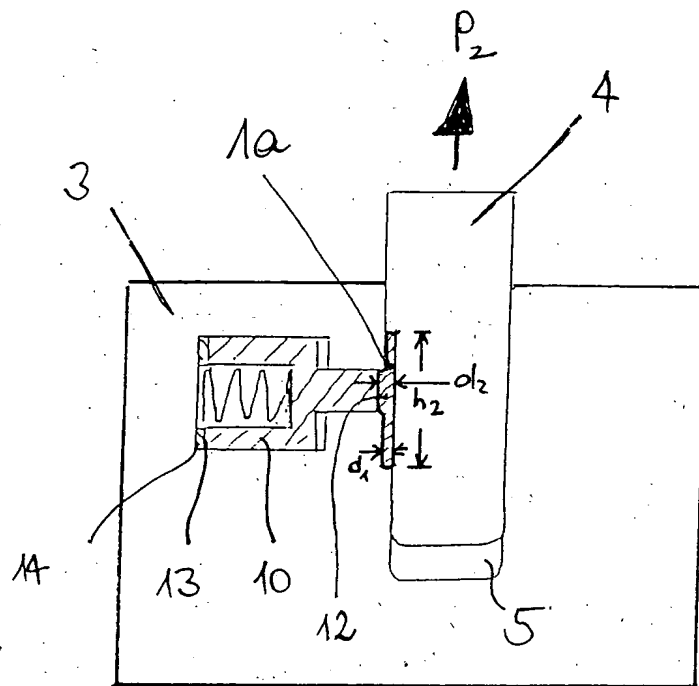


Fig. 2

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine aus einem Metallblech, insbesondere zur Fertigung von Strukturbauteilen für Kraftfahrzeuge.

In der Dicke variierende metallische Platinen, vorzugsweise aus Stahlblech, kommen verstärkt im Kraftfahrzeugbau zur Anwendung. Hierdurch kann das Gewicht von Strukturbauteilen in Anpassung an ihre Funktion reduziert werden. Derartige Strukturbauteile sind beispielsweise A-, B- und C-Säulen, Stoßfänger bzw. deren Querträger, Dachrahmen, Seitenaufprallträger, Federbeinaufnahmen sowie weitere Karosserieteile.

Um Bleche mit unterschiedlichen Dicken bereitzustellen, ist es bekannt, Bleche, ggfs. unterschiedlicher Stahlsorten, mit verschiedenen Dicken zusammenzufügen, sogenannte Tailored Blanks. Auch die Verwendung von Patchwork Blanks ist bekannt. Dies sind parallel aufeinander gesetzte Bleche variierender Dicke, die mittels geeigneter Fügeverfahren verbunden werden.

Aus der DE 42 31 213 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen eines durch Pressen oder Tiefziehen gefertigten Formkörpers mit Bereichen unterschiedlicher Wandstärke bekannt. Hierzu wird das Ausgangsmaterial, d.h. eine Platine oder ein abgewickeltes Coil, vor dem Pressen oder Tiefziehen in den späteren dünneren Bereichen durch Auswalzen über die Länge auf die gewünschte geringere Dicke reduziert. Mit diesem Verfahren können nur unterschiedliche Dicken über die Länge eingestellt werden.

Darüber hinaus ist es bekannt, über ihre Fläche unterschiedlich dicke Platinen durch mechanische Abtragsverfahren herzustellen. In der DE 100 63 040 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von in der Dicke bereichsweise variierenden Platinen aus Metallblech zur Fertigung von Strukturbauteilen für Kraftfahrzeuge beschrieben. Das anfänglich eingesetzte Metallblech besitzt eine Dicke, die der maximal gewünschten Materialstärke entspricht. In den Bereichen einer gewünschten Waddickenreduktion wird das Material des Metallblechs durch Schubumformen quer verschoben. Hierbei entstehen durch das Hohlprägen im Metallblech Durchsetzungen bzw. Sicken mit einer Vertiefung, gesehen von der einen Seite, und einer Erhebung, gesehen von der anderen Seite. Die Erhebungen werden anschließend soweit spanabhebend durch ein Bearbeitungswerkzeug, wie einen Fräser, abgetragen, dass an der Stelle der ehemaligen Erhebungen dickenreduzierte Bereiche in der Platine verbleiben.

Dieses Verfahren ist mit dem Nachteil eines erhöhten Materialeinsatzes verbunden, weil durch den spanabhebenden Vorgang Material abgetragen werden muss. Das Verfahren setzt sich aus zwei Grundvorgängen, nämlich einem Verformungs- und einem spanabhebenden Vorgang zusammen, was eine bestimmte Zeit bei der Fertigung der Platinen in Anspruch nimmt und entsprechende Umform- sowie Abtragwerkzeuge erfordert. Das vorgeschlagene Abfräsverfahren ist vor allem bei geringem Anteil verdickter Bereiche ungünstig, weil zu große Bereiche abgefräst werden müssen, was mit hohem Materialverlust verbunden ist.

Bei den allgemeinen Fließpressverfahren zum Umformen von Metall ist auch das Quer-Fließpressen bekannt. Mit dem Quer-Fließpressen werden Formen mit beispielsweise Flanschen oder Bunden erzeugt. Das Werkzeug ist hierzu mit einer dem späteren Flansch oder Bund entsprechenden Gravur versehen. Das Material wird durch einen in das Werkzeug eindringenden Stempel, der nur auf die Stirnseite des Werkstücks wirkt, in die Gravur im Werkzeug gedrückt.

Der Erfindung liegt ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von in der Dicke variierenden Platinen bei Ersparnis von Fertigungszeit und -aufwand sowie von Material bei Einsatz auch von dünnen Metallblechen zu schaffen, wobei die eingebrachten Dickenunterschiede nicht längenabhängig sind.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in einem Verfahren mit den Maßnahmen nach Anspruch 1 sowie in einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6.

Kerngedanke der Erfindung ist, dass ein flaches Metallblech bereichsweise durch Stauchen verdickt bzw. aufgeweitet wird. Die nicht zu verdickenden Bereiche des Metallblechs werden hierzu kraft- und/oder formschlüssig von einer Werkzeug/Stempel-Kombination auf der Anfangsdicke d_1 gehalten und parallel zur Blechoberfläche verschoben. Das Werkzeug ist an der Stelle bzw. den Stellen, die dem später verdickten Bereich bzw. den verdickten Bereichen der Platine entspricht bzw. entsprechen, freigearbeitet bzw. freigeschnitten. Aufgrund der wirkenden Stauchkraft fließt das Metall in die Ausnehmungen des Werkzeugs bis zur gewünschten Höhe der Verdickungen. Der zu verdickende Bereich der Platine ist hierbei im Werkzeug so freigearbeitet, dass das Material im gewünschten Bereich bis zur gewünschten Dicke in die Breite fließen kann. Um auch ein dünnes Metallblech gut stauchen zu können, wird das Metallblech gleichzeitig durch den Stauchstempel stirnseitig gestaucht und an mindestens der Metallblechseite, die der zu verdickenden Seite gegenüberliegt, gehalten.

Gegenüber dem bekannten Abwalz-Verfahren ist vorteilhaft, dass die nach der Erfindung eingebrachten Verdickungen bzw. die Dickenunterschiede jede beliebige Form annehmen können und längen- und breitenunabhängig sind. Gegenüber dem bekannten Abfräsverfahren weist das Verfahren den Vorteil des geringeren Materialeinsatzes auf.

Um die gleichzeitige Stauch- und Haltefunktion zu erfüllen, weist der Stempel eine derartige Gravur auf, dass er das Metallblech von einer Stirnseite her übergreift, um

beim Stauchvorgang gleichzeitig auf die Stirnseite des Metallblechs zu drücken und an mindestens der Metallblechseite, die der zu verdickenden Seite gegenüberliegt, anzuliegen. Dadurch wird es möglich, den Stempel so zu dimensionieren, dass er die Stauchkräfte übertragen kann.

Im Gegensatz zu dem bekannten Quer-Fließpressen ist der Stempel stärker ausgebildet, so dass keine Knickgefahr des Stempels besteht. Da der Stempel, der an der einen Metallblechseite zur Anlage kommt und diese anstelle der Werkzeugform hält, sich zusammen mit dem Metallblech bewegt, liegt keine Relativbewegung zwischen dem Werkstück und dem Werkzeug vor, was die Umformung begünstigt.

In Weiterbildung der Erfindung werden zwischen der Metallblechseite und der Fläche der Werkzeugs, in die die Ausnehmung für die Verdickung eingebracht ist, niedrigere Reibungsverhältnisse im Verhältnis zu der gegenüberliegenden Metallblechseite und der Stempelfläche eingestellt. Durch Einstellung einer hohen Reibung an der der Ausnehmung gegenüberliegenden Seite und einer geringen Reibung an der Gegenseite wird insbesondere möglich, ein dünnes Metallblech in die Ausnehmung zu treiben.

Nach dem Verfahren können eine oder mehrere Verdickungen der Platine nacheinander, beispielsweise in einem Folgewerkzeug, ausgeformt werden, wobei der größere Teil der Oberfläche der Platine dünner bleiben kann.

Es können auch mehrere Bereiche der Platine gleichzeitig verdickt werden. Es kann sich hier um auf einer Seite der Platine benachbart angeordnete Bereiche handeln, d.h. die Platine wird halbseitig an mehreren Stellen verdickt. Die Verdickungen können auch gleichzeitig auf der Ober- und der Unterseite und hier insbesondere auf gegenüberliegenden Bereichen der Platine bewirkt werden, d.h. die Platine wird in einem Abschnitt ganzseitig verdickt. Für einen solchen Fall ist zusätzlich zum Werkzeug ebenfalls in den Stempel eine entsprechende Gravur bzw. Ausnehmung eingearbeitet. Auf diese Weise kann eine dickenoptimierte Platine hergestellt werden, die an die späte-

ren Anforderungen des Strukturbauteils hinsichtlich der Materialdicke bereits optimal angepasst ist.

Insbesondere können sich die eingebrachten Verdickungen abschnittsweise über ganze Bereiche der Platine erstrecken. So können zum Beispiel nur die Endbereiche der Platine und damit die späteren Fuß- oder Kopfbereiche des Strukturbauteils verdickt werden. Es kann eine Platine hergestellt werden, die umfangsseitig einen verdickten Rand aufweist, so dass ein daraus hergestelltes Strukturbauteil einen randseitigen Flansch mit Verstärkungsfunktion aufweist. Ebenso ist es möglich, nur mittig, örtlich begrenzte, Bereiche zu verdicken. Die Platine kann darüber hinaus auch quer zu ihrer Längsachse über einen Bereich von einer Längskante zur anderen oder parallel zur Längsachse verdickt werden. Auch schräg verlaufende Verdickungen sind möglich. Hierzu ist das Werkzeug jeweils so freigearbeitet, dass das Metall im gewünschten Bereich bis zur gewünschten Dicke in die Breite fließen kann.

Um den Fertigungsaufwand zu reduzieren, empfiehlt es sich, den Stauchvorgang der Platine mit einem Schnittvorgang in einem Platinenschneidwerkzeug in einem Folgewerkzeug oder einem Transferwerkzeug zu kombinieren.

Grundsätzlich ist es möglich, ein Metallblech im kalten Zustand zu stauchen. Für eine bessere Fließbewegung des Materials können auch insbesondere die Bereiche, die verdickt werden sollen, gezielt erwärmt werden.

Insbesondere, wenn die Platine warmumgeformt werden soll, empfiehlt es sich, den Stauchvorgang in den Warmumformprozess zu integrieren. Hierzu wird der Stauchstempel in das Warmwerkzeug integriert. Nachdem das Metallblech in einem Ofen erwärmt worden ist, wird anschließend der Stauchvorgang zum Erhalt von verdickten Bereichen durchgeführt. Danach wird die bereichsweise verdickte Platine in die gewünschte Form des Strukturbauteils gepresst und anschließend im Werkzeug gehärtet. Des Weiteren kann die Platine auch kaltumgeformt werden.

Um ein Knicken des fließenden Materials zu verhindern, soll vorzugsweise ein Gegenhalter auf das in die Ausnehmungen des Werkzeugs fließende Material quer zur Stauchrichtung einwirken.

Insgesamt weist die verfahrensgemäß hergestellte verdickte Platine eine gute Geometriegenauigkeit und Oberflächengüte sowie gute mechanische Eigenschaften auf. Das aus einer nach dem Verfahren bereichsweise verdickten Platine hergestellte Strukturbauteil zeichnet sich dadurch aus, dass es im Übergang vom nicht verdickten Bereich zu dem verdickten Bereich einen ununterbrochenen Faserverlauf aufweist. Aufgrund dieses ununterbrochenen Faserverlaufs weist das Strukturbauteil im Gegensatz zu den spanend bearbeiteten Platinen bzw. Strukturbauteilen bessere mechanische Eigenschaften auf, weil bei einer spanenden Bearbeitung der Faserverlauf unterbrochen und damit die Gefahr des Versagens unter Last erhöht wird. Analoges gilt für die Strukturbauteile mit unterbrochenem Faserverlauf, die durch Fügeverfahren verbunden sind. Gegenüber den Strukturbauteilen, die durch Abwalzen hergestellt sind, können nach dem vorgeschlagenen Verfahren Bauteile mit wesentlich präziseren Dickensprüngen hergestellt werden.

Es können Strukturbauteile zur Verfügung gestellt werden, deren Gefahr des Versagens unter Last, d.h. im Crash-Fall, bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung vermindert ist. Insbesondere soll sich die Verdickung über ganze Abschnitte des Strukturbauteils erstrecken. So kann das Strukturbauteil beispielsweise nur mittig einen partiell verdickten Bereich aufweisen. Der Randbereich bleibt flach. Eine solche Struktur wäre beispielsweise durch ein Strangpressen nicht herstellbar. Es ist auch möglich, dass das Strukturbauteil nur oder zusätzlich einen umlaufenden verdickten Randbereich bzw. randseitigen Flansch aufweist. Insgesamt zeichnen sich die hergestellten Strukturbauteile dadurch aus, dass sie bei ununterbrochenem Faserverlauf eine oder mehrere längen- und/oder breitenunabhängige Verdickungen aufweisen.

Derartig verdickte Strukturbauteile können beispielsweise als Träger in der Kfz-Technik Anwendung finden. Insbesondere empfiehlt sich auch die Anwendung der

verdickten Platinen für unterschiedliche dicke Bauteile, die miteinander verschweißt werden. Unterschiedliches Wärmeverhalten und damit Probleme beim Schweißen können durch gezielte verdickte Bereiche und damit Anpassung der Wandstärken kompensiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert: Hierbei zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein Stauchwerkzeug mit einem bereichsweise zu verdickenden Metallblech bei Beginn des Stauchvorgangs;
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Stauchwerkzeug nach Fig. 1 mit einer Platine mit einer bereichweisen Verdickung am Ende des Stauchvorgangs;
- Fig. 3 ein Strukturbauteil in Form eines Trägers, das aus einer Platine mit bereichsweise verdickten Bereichen gepresst worden ist;
- Fig. 4 Schnitt A-A der Fig. 3;
- Fig. 5 Schnitt B-B der Fig. 3;
- Fig. 6 Schweißverbindung zwischen zwei Bauteilen unterschiedlich dicker Wandstärke nach dem Stand der Technik;
- Fig. 7 Schweißverbindung zwischen zwei Bauteilen, wobei beide Bauteile an der Stoßfläche bereichsweise verdickt sind.

Die Fig. 1 und 2 zeigen schematisch den Verfahrensablauf zur Herstellung einer Platine mit einem gegenüber ihrer Ausgangsdicke verdickten Bereich durch Massivumformung.

Die zu fertigende Platine ist ein Zwischenprodukt für ein in einem anschließenden Umformvorgang weiter herzustellendes Strukturbauteil. Als Ausgangsprodukt hierfür kommt ein bereits zugeschnittenes oder noch nicht zugeschnittenes Metallblech 1 zum Einsatz, das bereichsweise durch Stauchen in einem Stauchwerkzeug 2 verdickt wird. Das anfänglich eingesetzte Metallblech 1, das auch schon als Platine bezeichnet

werden kann, weist eine Dicke d_1 auf, die der gewünschten Dicke an den später nicht verdickten Bereichen entspricht.

Bei dem gezeigten konkreten Ausführungsbeispiel, auf das die Erfindung nicht beschränkt ist, setzt sich das Stauchwerkzeug 2 aus einer Matrize 3 und einem Stempel 4 zusammen. In die Matrize 3 ist ein Führungskanal 5 eingebracht, in dem der Stempel 4 vertikal bewegt wird. Parallel zum Führungskanal 5 bzw. zur Bewegungsrichtung des Stempels 4 ist in die Matrizenwand ein entsprechender Aufnahmebereich 6 bzw. eine Aufnahmekontur für das Metallblech 1 freigeschnitten. Dieser Aufnahmebereich 6 ist kürzer als der Führungskanal 5 bzw. der Stempel 4. Auf die freie Stirnseite 7 des Metallblechs 1 kommt eine entsprechend freigeschnittene Kante 8 bzw. vorspringende Nase im Stempel 4 zur Anlage. Auf diese Weise wird der nicht zu verdickende Bereich des Metallblechs 1 formschlüssig zwischen der Matrize 3 und dem Stempel 4 gehalten. Die Stempelkante 8 kann vorzugsweise eine zum Stempel hin abgeschrägte Stoßfläche haben, die einem Abfließen des Materials entgegenwirkt.

Die Matrize 3 ist über den Bereich, über den das Metallblech 1 verdickt werden soll, entsprechend der gewünschten Form freigeschnitten. Die freigeschnittene Ausnehmung 9 bzw. Gravur wird von einem Gegenhalter 10 ausgefüllt. Der Gegenhalter 10 selbst wird mittels eines Gegenhalteelementes, hier eines mechanischen Elementes in Form einer Feder 11, gegen den zu verdickenden Bereich 12 gedrückt. Ebenso kann das Gegenhalteelement als Gegenhaltezyklereinheit ausgebildet sein.

Um zu ermöglichen, dass ein flaches Metallblech 1 ohne Faltenbildung eine gewünschte Verdickung ausbildet, wird eine hohe Reibung an der nicht zu verdickenden Seite des Metallblechs eingestellt. Die gegenüberliegende Seite, an der die Verdickung stattfindet, weist im Gegensatz hierzu eine niedrige Reibung auf, indem die Werkzeugfläche poliert wird.

Nachdem das Metallblech 1 mit der Ausgangshöhe h_1 formschlüssig zwischen der Matrize 3 und dem Stempel 4 positioniert worden ist, wird der Stempel 4 unter Auf-

bringung einer Stauchkraft in Pfeilrichtung P_1 nach unten bewegt. Durch die Krafteinwirkung weicht das Material aus und fließt in die freigeschnittene Ausnehmung 9, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Aufgrund der Volumenkonstanz wird die gestauchte Platine 1a insgesamt etwas kürzer mit der Endhöhe h_2 oder ggfs. dünner. Um den Materialfluss zu regeln und ein Knicken zu verhindern, drückt der Gegenhalter 10 gezielt auf den sich verdickenden Bereich 12 und wird zunehmend gegen die Federkraft zurückgedrängt, bis die Rückseite 13 des Gegenhalters 10 an einer Abstimmplatte 14 zum Anschlag kommt. Nach Ausformung der Verdickung 12 wird der Stempel 4 nach oben bewegt (P_2) und die Platine 1a durch den nun freien Führungskanal 5 entnommen.

Der Stempel 4 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass er eine Stauch- und eine Haltefunktion für das Metallblech 1 übernimmt. Der Stempel weist einen – hier oberen - Stauchteil 15 mit größerer Umfangsfläche quer zu seiner Längsachse mit einer eingravierten vorspringenden Kante 8 und einen Halteteil 16 mit kleinerer Umfangsfläche quer zur Längsachse auf, wobei sich der Halteteil 16 über die Länge des Metallblechs 1 hinaus erstreckt.

Fig. 3 zeigt einen Träger 17, der aus einer Platine mit verdickten Bereichen hergestellt worden ist. Die verdickten Bereiche 18 werden durch den Schnitt A-A verdeutlicht (Fig. 4). Sie sind in den Kanten- und Knickbereichen angeordnet. In den Seitenbereichen des Trägers, wie durch den Schnitt B-B (Fig. 5) verdeutlicht, sind keine Verdickungen eingebracht.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren können wirtschaftlich Platinen mit verdickten Bereichen zur Weiterverarbeitung zu Strukturbauteilen mit bereichsweise begrenzten, stärker beanspruchten Bereichen hergestellt werden. Die aus diesen dickenoptimierten Platinen hergestellten Strukturbauteile gewährleisten in Relation zu ihrem Gewicht eine wesentlich verbesserte Energieaufnahme sowie Steifigkeit.

Eine weitere sehr bevorzugte Anwendung der verdickten Platinen zeigen die Fig. 6 und 7. Mit Fig. 6 ist in Gegenüberstellung zu Fig. 7 die Problematik bei dem Ver-

schweißen unterschiedlicher dicker Bauteile 19 und 20 gezeigt. Bei unterschiedlichen Wandstärken ist die Schweißqualität oft unbefriedigend. Kritische Schweißbereiche sind mit 21 gekennzeichnet. Zusätzlich schwächen Schweiß-Einbrandkerben 22 das Material.

Es ist nun möglich, Bauteile 23, 24 mit an der Stoßstelle bereichsweise verdickten Bereichen 25 zu verwenden. Das Bauteil 23 kann aufgrund der Verdickung im Vergleich zu den herkömmlichen Bauteilen über seine weitere Fläche dünner (Wandstärke kleiner S) ausgelegt werden. Spannungsspitzen beim Schweißen können durch die verdickten Bereiche 25 besser abgebaut werden.

Bezugszeichenliste:

- 1 Metallblech
- 1a Platine mit Verdickung
- 2 Stauchwerkzeug
- 3 Matrize
- 4 Stempel
- 5 Führungskanal für den Stempel
- 6 Aufnahmebereich für das Metallblech in der Matrizenwand
- 7 Stirnseite des Metallblechs/Platine
- 8 Kante im Stempel
- 9 freigeschnittene Ausnehmung im Werkzeug für Verdickung
- 10 Gegenhalter
- 11 Feder
- 12 verdickter Bereich der Platine
- 13 Rückseite des Gegenhalters
- 14 Abstimmplatte
- 15 Stauchteil des Stempels
- 16 Halteteil des Stempels
- 17 Träger als Strukturteil
- 18 verdickten Bereiche im Träger
- 19 Bauteil
- 20 Bauteil
- 21 kritische Schweißbereiche
- 22 Schweiß-Einbrandkerben
- 23 Bauteil
- 24 Bauteil
- 25 verdickte Bereiche

- d_1 Anfangsdicke und Dicke der nicht verdickten Bereiche
- d_2 Dicke des verdickten Bereichs
- h_1 Anfangshöhe der Platine
- h_2 Endhöhe der Platine
- P_1 Pfeil (Aufbringung der Stauchkraft)
- P_2 Pfeil

BAT 16

Benteler Automobiltechnik GmbH, An der Talle 27-31, 33102 Paderborn

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich variierenden Platine (1a) aus einem Metallblech (1),
dadurch gekennzeichnet,
dass das Metallblech (1) in einem Werkzeug (2) mit einem Stempel (4) durch Stauchen beaufschlagt und das Material hierdurch parallel zur Blechoberfläche verschoben und bereichsweise bis zu einer gewünschten Dicke in eine entsprechende Ausnehmung (9), die in das Werkzeug (2) eingebracht ist, getrieben wird, wobei das Metallblech (1) gleichzeitig durch den Stempel (4) stirnseitig gestaucht und an mindestens der Metallblechseite, die der zu verdickenden Seite (12) gegenüberliegt, durch den Stempel (4) gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Metallblechseite und der Fläche der Werkzeugs, in die die Ausnehmung (9) für die Verdickung eingebracht ist, niedrigere Reibungsverhältnisse im Verhältnis zu der gegenüberliegenden Metallblechseite und der Stempelfläche eingestellt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass gleichzeitig oder nacheinander mehrere Bereiche des Metallblechs (1) durch

Stauchten verdickt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Metallblech (1) vor dem Stauchvorgang partiell oder gänzlich erwärmt wird oder im kalten Zustand gestaucht wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Warmumformung der Platine (1a) in einem Umform- und Härte-
werkzeug das Metallblech (1a) einen Erwärmvorgang, anschließend den Stauch-
vorgang zur partiellen Verdickung und dann den Umformvorgang im Werkzeug
durchläuft.
6. Vorrichtung zur Herstellung von einer in ihrer Dicke mindestens in einem Bereich
variierenden Platine (1a) aus einem Metallblech (1), insbesondere zur Durchfüh-
rung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in ein Werkzeug (2) ein Aufnahmebereich (6) für das Metallblech (1) und ein
hierzu benachbarter Führungskanal (5) für einen Stempel (4) eingebracht ist, wo-
bei der Stempel (4) eine derartige Gravur aufweist, dass er das Metallblech (1) von
einer Stirnseite her übergreift, um beim Stauchvorgang gleichzeitig auf die Stirnsei-
te (7) des Metallblechs zu drücken und an mindestens der Metallblechseite, die der
zu verdickenden Seite (12) gegenüberliegt, anzuliegen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Einstellung niedriger Reibungsverhältnisse zwischen der Metallblechseite
und der Fläche der Werkzeugs, in die eine Ausnehmung für die Verdickung einge-
bracht ist, die Werkzeugfläche poliert ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass in das Werkzeug auf Höhe der Ausnehmung ein Gegenhalter (10) angeordnet ist, der auf das in die Ausnehmung (9) fließende Material quer zur Stauchrichtung einwirkt.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Aufnahmebereich (6) für das Metallblech (1) nur über einen Teilabschnitt entlang des Führungskanal (5) ausgebildet ist und

dass der Stempel (4) einen Stauchteil (15) mit größerer Umfangsfläche mit einer eingravierten vorspringenden Kante (8), die auf die Stirnseite (7) des Metallblechs einwirkt, und einen Halteteil (16) mit kleinerer Umfangsfläche aufweist, der sich über die Länge des Metallblechs erstreckt.

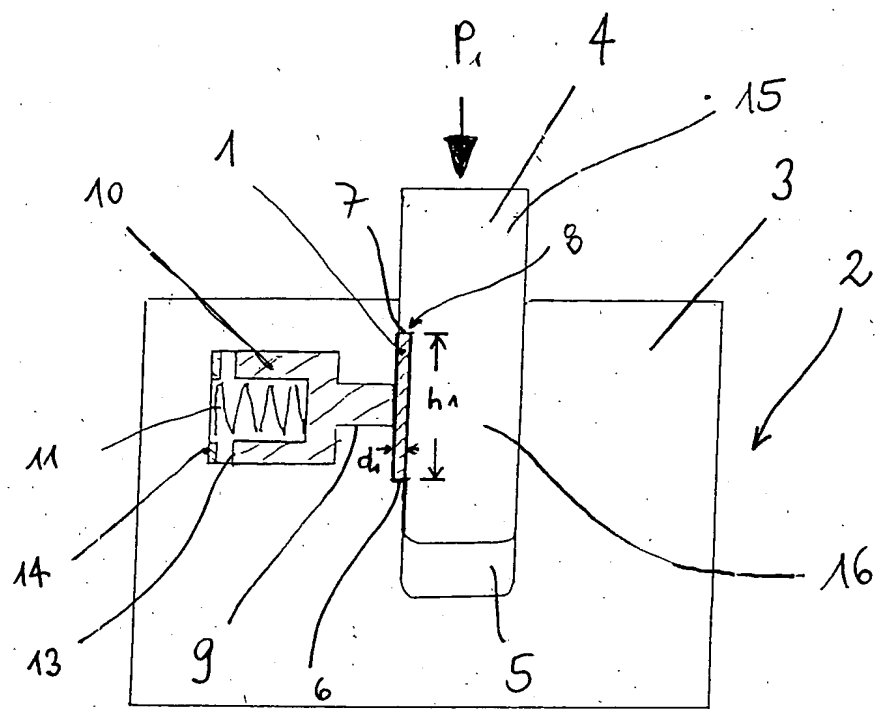


Fig. 1

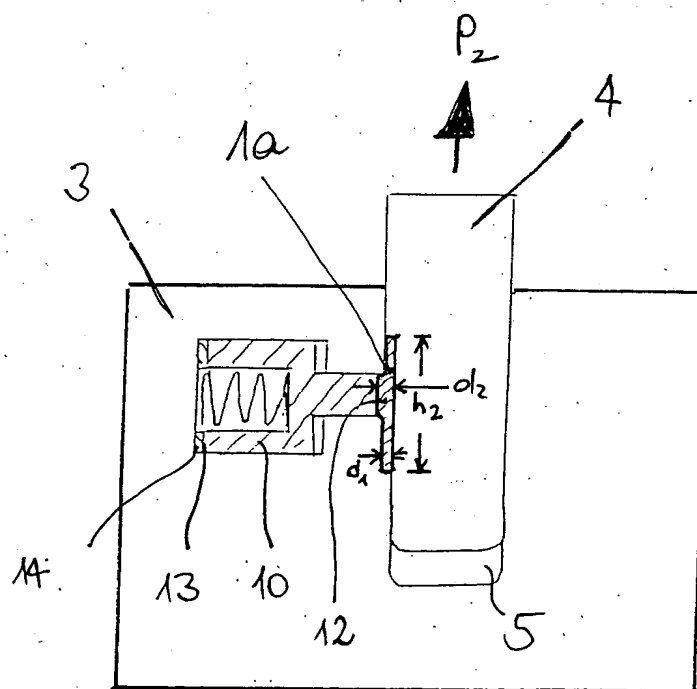


Fig. 2

28-01-03

21.

2/3

BAT16

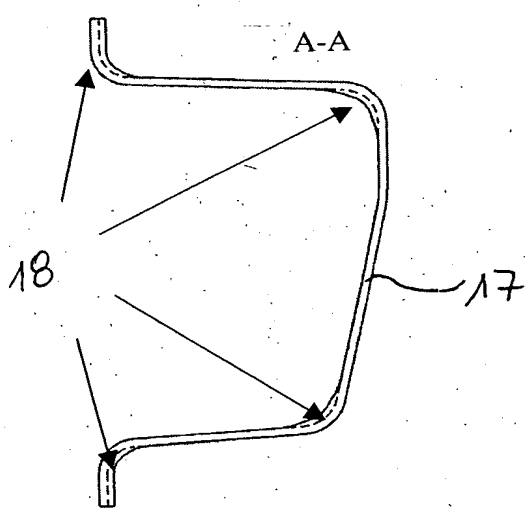
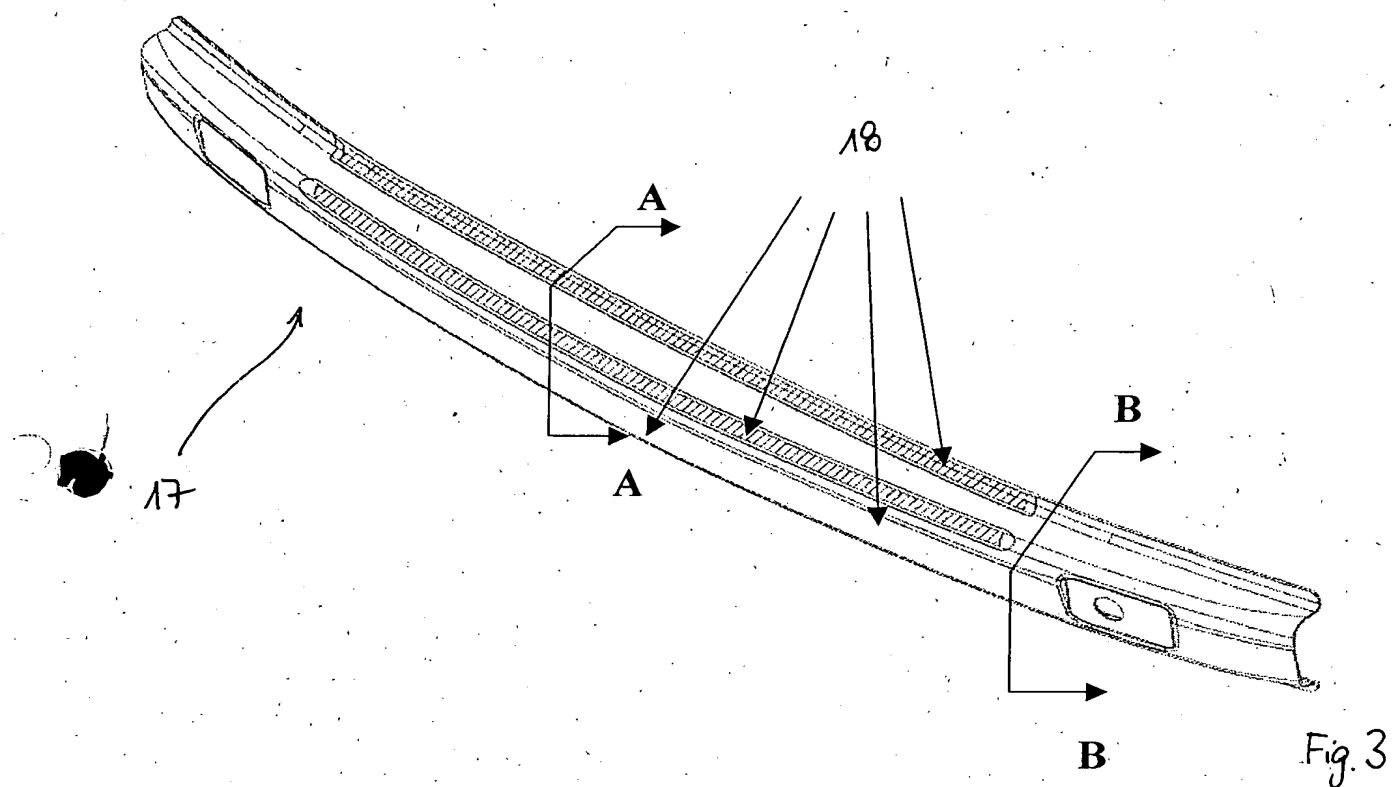


Fig. 4

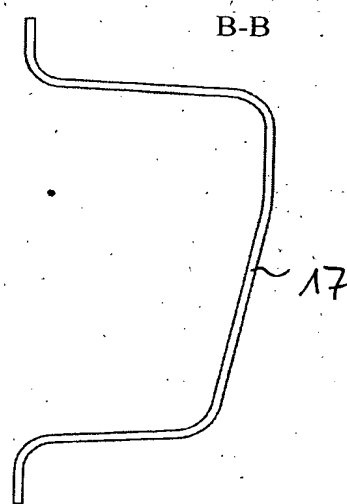


Fig. 5

3/3

BAT 16

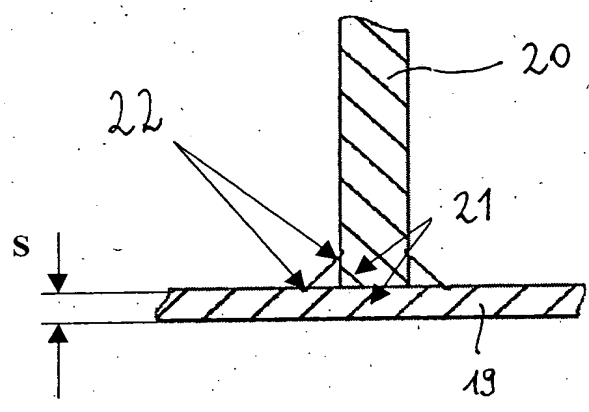


Fig. 6

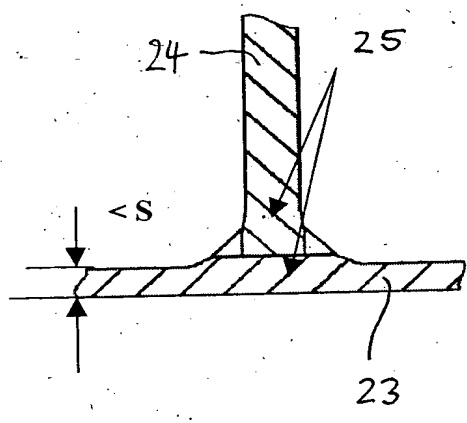


Fig. 7